

**Abstract of DE 299 07 813**

This utility model discloses a device for winning pure water (permeate) from water, also drinking water, through cross-flow filtration by means of a semipermeable membrane (4) and by overcoming of the osmotic pressure (reverse osmosis, nano filtration). This device comprises a volumetric pump (2), which carries the generation of pressure and cares for a constant but adjustable afflux of fresh water, and a second pump (3), which is non-positively connected to the first pump (2) and cares for the required overtopping of said membrane (4). The drainage of concentrate may be kept constant by means of flow-through control armature so as to achieve a temperature compensation of the permeate flow. Also, an additional volumetric pump (6) may be non-positively connected to said first and second pumps (2, 3) which administers the function of a turbine, retrieves excess energy from the outlet (8) of the concentrate, and keeps the amount of concentrate constant. The pumps (2, 3, 6) may be arranged in a pump housing. Additionally, the first pump (2) may be disconnected by means of a bypass (10). On basis of measurements of the temperature and the power of the drive motor (i. e. indirect measurement of the operating pressure), in combination with the characteristic line of the reverse osmosis module, conclusions pertaining to the condition of the membrane (4) can be made and an automatic rinse cycle or an emergency cutout may be initiated. A safety valve may be arranged in the pump unit to limit the operational pressure. Alternatively, only the volumetric pumps (2, 6) are arranged in a pump housing.

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLANDDEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT(12) Gebrauchsmusterschrift  
(10) DE 299 07 813 U 1(51) Int. Cl. 6:  
C 02 F 1/44

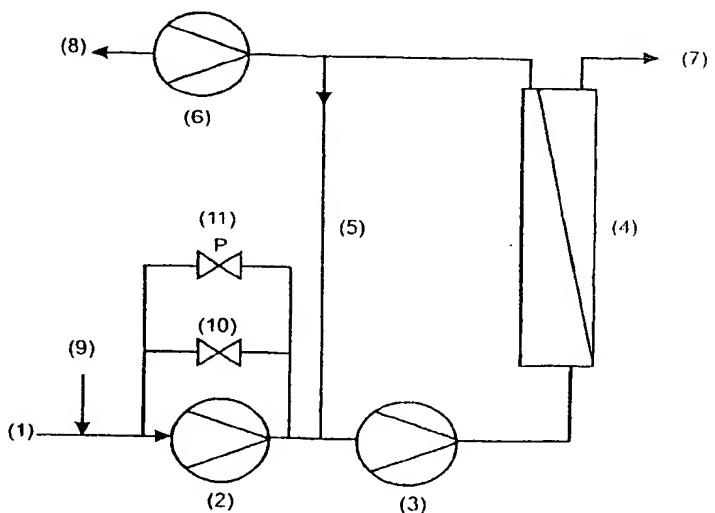
(21) Aktenzeichen: 299 07 813.2  
 (22) Anmeldetag: 3. 5. 99  
 (17) Eintragungstag: 26. 8. 99  
 (43) Bekanntmachung im Patentblatt: 30. 9. 99

(13) Inhaber:

Haco-Wassertechnik GmbH, 86415 Mering, DE

## (54) Vorrichtung zur Gewinnung von reinem Wasser

(55) Vorrichtung zur Gewinnung von reinem Wasser (Permeat) aus Wasser, auch Trinkwasser, durch Querstromfiltration über eine semipermeable Membrane (4) und der Überwindung des osmotischen Druckes (Umkhrosmose, Nanofiltration), dadurch gekennzeichnet, daß eine volumetrische Pumpe (2) die Druckerzeugung übernimmt und für einen konstanten, aber dem Modul anpassbaren Zulauf (1) von Frischwasser sorgt, weiterhin eine zweite Pumpe (3), die mit der ersten Pumpe kraftschlüssig verbunden ist und die für die notwendige Überströmung der Membrane (4) sorgt.



## Vorrichtung zur Gewinnung von reinem Wasser

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Gewinnung von reinem Wasser (Permeat) aus Wasser, auch Trinkwasser, durch Querstromfiltration über eine semipermeable Membran und der Überwindung des osmotischen Druckes (Umkehrosmose, Nanofiltration), dabei wird durch geeignete Maßnahmen verhindert, daß sich die Membran durch nicht gelöste Stoffe und Ausfällungen verblockt.

Bei einer bekannten Anordnung dieser Art ist dafür entweder eine einzige leistungsstarke Pumpe notwendig, die sowohl den nötigen Druck als auch die nötige Fördermenge erzeugt, oder es sind, als konsequente Funktionstrennung, zwei Pumpen nötig, von denen die eine den Systemdruck erzeugt und die andere den benötigten Flüssigkeitsstrom umwälzt.

Der Nachteil der ersten Anordnungen ist, daß sie viel Energie ungenutzt verbraucht, der Nachteil bei zwei Pumpen ist erhöhter Platzbedarf und höhere Investitionskosten.

Es ist auch bekannt, bei einem Ein-Pumpen-Konzept, die von dem Konzentratausgang abfallende Energie rückzugewinnen, aber nur um eine Erhöhung des Betriebsdruckes zu erreichen.

Es ist ferner bekannt, den Permeatstrom zu regulieren, so daß sich keine Abhängigkeit von der Temperatur zeigt und die Qualität des Permeates weitgehend konstant bleibt, jedoch nur unter Rückführung eines Teils des Permeates in die Anlage.

Der Nachteil dieser Vorgehensweise ist eine Verminderung der energiebezogenen Permeatleistung.

Weiterhin ist es bekannt, die zur Verhinderung der Verblockung zudosierte Chemikalie dem zu behandelnden Volumenstrom anzupassen, was aber ein aufwendiges Messen des selben notwendig macht.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung eingangs erwähnter Art so auszubilden, daß sich alle zuvor genannten Vorteile unter Umgehung der genannten Nachteile mit nur einem Aggregat realisieren lassen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwei Pumpen (Volumetrische und Kreisel oder zwei Volumetrische) und eine Volumetrische Turbine auf einer gemeinsamen Welle sitzen und durch nur einen Motor angetrieben werden. Diese Pumpen und die Turbine sind in ihrer Förderleistung so dimensioniert oder lassen sich so einstellen, daß sich ein für die Membran optimaler Betriebsdruck ergibt, der sich automatisch den sich ändernden Umwelteinflüssen anpasst, so daß der Permeatstrom und -qualität annähernd konstant bleiben.

Diese Konstruktion ermöglicht in vorteilhafter Weise einen konstanten Zufluß von Frischwasser, da dieser durch eine Volumetrische Pumpe fließt, der eine Regelung der Dosiermenge der Chemikalie überflüssig macht, verhindert aber nicht den Einsatz einer vorgeschalteten Wasserenthärtung. Weiterhin ist auch der Konzentratabfluß durch die Turbine in seinem Volumenstrom fixiert, was zudem eine Rückgewinnung der im Konzentratüberdruck gespeicherten Energie ermöglicht. Aus der allgemeingültigen Massenerhaltung resultiert damit ein konstanter Permeatstrom. Die temperaturbedingten Schwankungen des Permeatstroms werden somit über den Parameter Betriebsdruck kompensiert und die Permeatqualität auch ohne Permeatrückführung annähernd konstant gehalten.

Außerdem wird der Verrohrungsaufwand und Platzbedarf erheblich reduziert, da sich alle Anschlüsse an der Pumpe befinden, und nur noch das Umkehrosmosemodul mit dieser verbunden werden muß, daraus ergibt sich weiterhin eine äußerst kompakte und kostengünstige Bauweise.

Vorteilhafte Ausgestaltung und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Konstruktion sind in den Unteransprüchen angegeben.

So kann auf die volumetrische Turbine verzichtet werden, was zwar eine Verschlechterung des Wirkungsgrad und den Verlust der Temperaturkompensation

zur Folge hat, aber eine noch kostengünstigeren Aufbau ermöglicht der für Standardanwendungen ausreichend ist.

Für die Temperaturkompensation ist es auch ausreichend den Konzentratabfluß über eine Durchflussregelarmatur konstant zu halten, womit allerdings auf den Vorteil der Energierückgewinnung verzichtet wird.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung ergibt sich, wenn alle Pumpen in einem Pumpengehäuse untergebracht sind und die Anschlüsse so angeordnet sind, daß sich das Umkehrosmosemodul direkt über der Pumpe montieren läßt um Verrohrung zu sparen.

Eine weitere zweckmäßige Erweiterung besteht darin einen schaltbaren Bypass über die Frischwasserpumpe zu legen, was Spülzyklen mit einer Spülchemikalie ermöglicht.

Vorteilhafterweise wird der Systemdruck durch ein Überdruckventil, das in den Pumpenblock integriert ist, begrenzt um überdruckbedingte Schäden an der Anlage zu verhindern.

Weiterhin ist es vorteilhaft den Betriebsdruck und die Zulauftemperatur zu überwachen, denn daraus lassen sich Rückschlüsse über den Zustand der im System befindlichen Membran ziehen, um einer Zerstörung der Membran vorzubeugen oder im Bedarfsfall Spülungen vorzunehmen.

## Ansprüche

1. Vorrichtung zur Gewinnung von reinem Wasser (Permeat) aus Wasser, auch Trinkwasser, durch Querstromfiltration über eine semipermeable Membrane (4) und der Überwindung des osmotischen Druckes (Umkehrosmose, Nanofiltration), **dadurch gekennzeichnet**, daß eine volumetrische Pumpe (2) die Druckerzeugung übernimmt und für einen konstanten, aber dem Modul anpassbaren Zufluß (1) von Frischwasser sorgt, weiterhin eine zweite Pumpe (3), die mit der ersten Pumpe kraftschlüssig verbunden ist und die für die notwendige Überströmung der Membrane (4) sorgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Konzentratabfluß mittels einer Durchflussregelarmatur konstantgehalten wird, um eine Temperaturkompensation des Permeatstroms zu erreichen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine dritte, auch volumetrische Pumpe (6) kraftschlüssig mit den Pumpen (2 u. 3) nach Schutzanspruch 1 verbunden ist, die Funktion einer Turbine wahrnimmt und die vom Konzentratausgang (8) überschüssige Energie rückgewinnt und zudem die Konzentratmenge konstant hält.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich alle Pumpen (2,3,6) in einem Pumpengehäuse befinden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Zulaufpumpe (2) über einen Bypass (10) abkoppeln läßt, um Spülzyklen auf niedrigem Druckniveau durchzuführen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich durch eine geeignete Temperaturmessung und eine Leistungsmessung des Antriebsmotors (indirekte Betriebsdruckmessung) in Verbindung mit der Modulkennlinie Rückschlüsse auf den Zustand der Membrane ziehen lassen und so automatisch Spülzyklen oder eine Notabschaltung eingeleitet werden.



7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß sich** in der Pumpeneinheit ein Sicherheitsventil (11) befindet, das den Betriebsdruck begrenzt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß sich** nur die beiden volumetrischen Pumpen (2 u. 6) in einem Gehäuse befinden, was bei größeren Anlagen konstruktive Vorteil mit sich bringt und auf das Ventil (10) verzichtet werden kann, wenn man die Pumpe (3) über einen getrennten Motor antreibt.

03.05.96

Funktionschema Vorrangung zur Gewinnung von reinem Wasser

